



**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re the Application of

Kazunari TAKI et al.

Application No.: 10/607,168

Filed: June 27, 2003

Docket No.: 116380

For: COMMUNICATION SYSTEM, AND INTERROGATOR AND TRANSPONDER FOR  
THE SYSTEM

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-190646 filed June 28, 2002.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

  X   is filed herewith.

           was filed on        in Parent Application No.        filed       .

           will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini  
Registration No. 30,411

JAO:TJP/vam

Date: August 6, 2003

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-190646

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-190646 ]

出 願 人

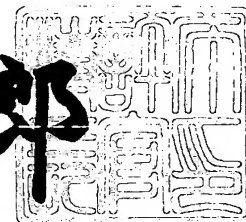
Applicant(s):

ブラザー工業株式会社

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3029962

【書類名】 特許願

【整理番号】 2001013600

【提出日】 平成14年 6月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/59

【発明者】

    【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号  
                        ブラザー工業株式会社内

    【氏名】 滝 和也

【発明者】

    【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号  
                        ブラザー工業株式会社内

    【氏名】 大橋 勉

【発明者】

    【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号  
                        ブラザー工業株式会社内

    【氏名】 永井 拓也

【特許出願人】

    【識別番号】 000005267

    【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100104178

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山本 尚

    【電話番号】 052-889-2385

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 052478

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム、通信システムの質問器及び応答器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 質問器から主搬送波を送信して、当該主搬送波を受信した応答器が当該主搬送波に対して所定の変調を行った反射波を質問器に返信する通信システムの質問器において、

主搬送波を送信する主搬送波送信手段と、

前記応答器において所定の変調がなされた反射波を受信する反射波受信手段と

当該反射波受信手段が受信した反射波を復調する復調手段と、

当該復調手段が復調した信号からデータを検出する検出手段と、

前記主搬送波送信手段による主搬送波の送信前に、他の質問器が主搬送波を送信しているか否かを検出する他搬送波検出手段と、

当該他搬送波検出手段が、他の質問器が主搬送波を送信しているのを検出した場合に、前記主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、目的の応答器からの反射波が受信可能か否かを判定する受信可否判定手段と、

当該受信可否判定手段が、前記主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、目的の応答器からの反射波が受信可能と判定した場合には、前記主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、前記反射波受信手段により反射波を受信するように制御する送受信制御手段と

を備えたことを特徴とする通信システムの質問器。

【請求項 2】 前記他搬送波検出手段が他の質問器が主搬送波を送信しているのを検出し、且つ、前記目的の応答器からの目的とする応答が得られない場合、その主搬送波とは異なる周波数である搬送波を前記主搬送波送信手段から送信することを特徴とする請求項 1 に記載の通信システムの質問器。

【請求項 3】 前記質問器の主搬送波送信手段が送信する主搬送波は、複数の質問器が同じ周波数を用いる共用搬送波と、各質問器毎に異なる周波数を用いる専用搬送波とに分かれており、

前記他搬送波検出手段は、共用搬送波でのみ他の質問器が主搬送波を送信して

いるか否かを検出することを特徴とする請求項 1 に記載の通信システムの質問器。

【請求項 4】 前記質問器の主搬送波送信手段が送信する前記共用搬送波の出力は、前記専用搬送波の出力よりも小さいことを特徴とする請求項 3 に記載の通信システムの質問器。

【請求項 5】 前記共用搬送波での主搬送波の送信時に、所定時間間隔で、どの質問器であるかを識別できる識別情報、或いは共用搬送波であるか専用搬送波であるかを識別できる識別情報の一方或いは両方を前記主搬送波と共に送信する識別情報送信手段を備えたことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の通信システムの質問器。

【請求項 6】 前記主搬送波送信手段からの主搬送波の送信を所定時間間隔で中止する主搬送波送信中止制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の通信システムの質問器。

【請求項 7】 前記質問器から送信された主搬送波を受信し反射するための主搬送波受信反射手段と、

副搬送波を発生させ、どの応答器であるかを識別できる識別情報を含む所定の情報信号により、前記副搬送波を変調する副搬送波変調手段と、

当該副搬送波変調手段により変調された副搬送波で前記主搬送波受信反射手段が受信した主搬送波を反射する際の反射波を変調する主搬送波変調手段と、

前記共用搬送波を受信しているか否かを判断する共用搬送波受信判断手段と、

前記共用搬送波受信判断手段が、前記共用搬送波を受信していると判断した場合に、前記主搬送波変調手段が反射波を変調するように制御する変調反射制御手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 3 乃至 6 の何れかに記載の通信システムの質問器。

【請求項 8】 前記質問器からの当該応答器宛の専用搬送波による質問を受信しているか否かを判断する専用搬送波質問検知手段と、

当該専用搬送波質問検知手段が当該応答器宛の専用搬送波による質問が送信されていないと判断した場合に、前記主搬送波変調手段による変調を所定期間休止

するように制御する変調休止制御手段と

を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の通信システムの応答器。

【請求項 9】 前記専用搬送波で通信しようとする場合に、  
前記共用搬送波受信判断手段が共用搬送波を受信していると判断した場合は、  
前記特定の質問器に対しての専用搬送波での通信の要求を示す通信要求信号を  
、前記副搬送波変調手段で副搬送波が変調される所定の情報に付加するように制  
御する通信要求制御手段と

を備えたことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の通信システムの応答器。

【請求項 1 0】 副搬送波の周波数をホッピングさせる周波数ホッピング手  
段と、副搬送波を所定の情報信号により変調する副搬送波変調手段とで構成され  
る変調副搬送波ホッピング手段と

を備えたことを特徴とする請求項 7 乃至 9 の何れかに記載の通信システムの応  
答器。

【請求項 1 1】 主として共用搬送波を送信する主送信質問器が設けられ、  
当該主送信質問器以外の他の質問器は前記主送信質問器に共用搬送波の送出を  
要求する搬送波送信信号を送り、その後受信動作に入り、前記主送信質問器は搬  
送波送信信号に基づいて、共用搬送波を送信することを特徴とする請求項 3 乃至  
1 0 の何れかに記載の質問器及び応答器を備えた通信システム。

【請求項 1 2】 前記主送信質問器は、前記共用搬送波とともに、共用搬送  
波であること、或いは、主送信質問器であること、を識別するための識別信号を  
含む所定の情報信号を送信することを特徴とする請求項 1 1 に記載の通信システ  
ム。

【請求項 1 3】 指向性の広い送信アンテナと、指向性の狭い受信アンテナ  
とを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の通信システムの質  
問器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、質問器から主搬送波を送信して、当該主搬送波を受信した応答器が

当該主搬送波に対して所定の変調を行った反射波を質問器に返信する通信システム、通信システムの質問器及び応答器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、特開 2 0 0 0 - 4 9 6 5 6 号公報に記載されているように、質問器から複数の応答器へ主搬送波を送って、応答器がその主搬送波を応答器 I D などの所定の情報信号や情報信号で変調される副搬送波で変調して反射する無線通信システムが知られている。この無線通信システムでは、複数の質問器がある場合に、各質問器毎に送信する主搬送波の周波数を変えるなどして干渉を防いでいた。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、受信帯域内に他の質問器からの強い送信波が混入すると、応答器からの信号がマスクされてしまい、エラーが増大するという問題点があった。特にサブキャリア(副搬送波)を用いる方式では、受信帯域を広く取るほうが、より多くの応答器に同時に対応できるが、他の質問器からの干渉も受け易くなるという問題点もあった。特にオフィス内の各机に一台など質問器が多数、近接して設置されている場合、周波数が離れていても混変調などにより種々の周波数での妨害波が発生し、互いの干渉が大きくなると共に、全体としての消費電力が増加するという問題点があった。また、応答器には周波数選択性はないので、複数の質問器から異なった周波数の搬送波が照射されると照射された搬送波全てを変調し反射する。このため、質問器が送信する搬送波周波数が異なっても、質問器はその近傍に存在する全ての応答器(目的の応答器以外の応答器も含む)からの変調反射波を受信してしまうという問題点もあった。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、質問器が多数、近接して設置されている場合に、互いの妨害を防ぎ、応答器を個別に識別でき、消費電力も小さくなる通信システム、当該通信システムの質問器及び応答器を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】



## 【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために、請求項 1 に記載の通信システムの質問器は、質問器から主搬送波を送信して、当該主搬送波を受信した応答器が当該主搬送波に対して所定の変調を行った反射波を質問器に返信する通信システムの質問器において、主搬送波を送信する主搬送波送信手段と、前記応答器において所定の変調がなされた反射波を受信する反射波受信手段と、当該反射波受信手段が受信した反射波を復調する復調手段と、当該復調手段が復調した信号からデータを検出する検出手段と、前記主搬送波送信手段による主搬送波の送信前に、他の質問器が主搬送波を送信しているか否かを検出する他搬送波検出手段と、当該他搬送波検出手段が、他の質問器が主搬送波を送信しているのを検出した場合に、前記主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、目的の応答器からの反射波が受信可能か否かを判定する受信可否判定手段と、当該受信可否判定手段が、前記主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、目的の応答器からの反射波が受信可能と判定した場合には、前記主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、前記反射波受信手段により反射波を受信するように制御する送受信制御手段とを備えている。

## 【0006】

この構成の通信システムの質問器では、主搬送波送信手段は主搬送波を送信し、反射波受信手段は応答器において所定の変調がなされた反射波を受信し、復調手段は反射波受信手段が受信した反射波を復調し、検出手段は復調手段が復調した信号からデータを検出し、他搬送波検出手段は主搬送波送信手段による主搬送波の送信前に、他の質問器が主搬送波を送信しているか否かを検出し、受信可否判定手段は他搬送波検出手段が、他の質問器が主搬送波を送信しているのを検出した場合に、主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、目的の応答器からの反射波が受信可能か否かを判定し、送受信制御手段は受信可否判定手段が、主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、目的の応答器からの反射波が受信可能と判定した場合には、主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、反射波受信手段により反射波を受信するように制御する。

## 【0007】

また、請求項 2 に係る発明の通信システムの質問器では、請求項 1 に記載の発

明の構成に加えて、前記他搬送波検出手段が他の質問器が主搬送波を送信しているのを検出し、且つ、前記目的の応答器からの目的とする応答が得られない場合、その主搬送波とは異なる周波数である搬送波を前記主搬送波送信手段から送信することを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 0 8 】

この構成の通信システムの質問器では、請求項 1 に記載の発明の作用に加えて、他搬送波検出手段が他の質問器が主搬送波を送信しているのを検出し、且つ、目的の応答器からの目的とする応答が得られない場合、その主搬送波とは異なる周波数である搬送波を主搬送波送信手段から送信する。

## 【 0 0 0 9 】

また、請求項 3 に係る発明の通信システムの質問器では、請求項 1 に記載の発明の構成に加えて、前記質問器の主搬送波送信手段が送信する主搬送波は、複数の質問器が同じ周波数を用いる共用搬送波と、各質問器毎に異なる周波数を用いる専用搬送波とに分かれており、前記他搬送波検出手段は、共用搬送波でのみ他の質問器が主搬送波を送信しているか否かを検出することを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 1 0 】

この構成の通信システムの質問器では、請求項 1 に記載の発明の作用に加えて、質問器の主搬送波送信手段が送信する主搬送波は、複数の質問器が同じ周波数を用いる共用搬送波と、各質問器毎に異なる周波数を用いる専用搬送波とに分かれており、他搬送波検出手段は、共用搬送波でのみ他の質問器が主搬送波を送信しているか否かを検出する。

## 【 0 0 1 1 】

また、請求項 4 に係る発明の通信システムの質問器では、請求項 3 に記載の発明の構成に加えて、前記質問器の主搬送波送信手段が送信する前記共用搬送波の出力は、前記専用搬送波の出力よりも小さいことを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 1 2 】

この構成の通信システムの質問器では、請求項 3 に記載の発明の作用に加えて

、質問器の主搬送波送信手段が送信する共用搬送波の出力は、専用搬送波の出力よりも小さい。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 5 に係る発明の通信システムの質問器では、請求項 3 又は 4 記載の発明の構成に加えて、前記共用搬送波での主搬送波の送信時に、所定時間間隔で、どの質問器であるかを識別できる識別情報、或いは共用搬送波であるか専用搬送波であるかを識別できる識別情報の一方或いは両方を前記主搬送波と共に送信する識別情報送信手段を備えたことを特徴とする構成となっている。

【 0 0 1 4 】

この構成の通信システムの質問器では、請求項 3 又は 4 記載の発明の作用に加えて、識別情報送信手段は、共用搬送波での主搬送波の送信時に、所定時間間隔で、どの質問器であるかを識別できる識別情報、或いは共用搬送波であるか専用搬送波であるかを識別できる識別情報の一方或いは両方を主搬送波と共に送信する。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 6 に係る発明の通信システムの質問器では、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の発明の構成に加えて、前記主搬送波送信手段からの主搬送波の送信を所定時間間隔で中止する主搬送波送信中止制御手段を備えたことを特徴とする構成となっている。

【 0 0 1 6 】

この構成の通信システムの質問器では、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の発明の作用に加えて、主搬送波送信中止制御手は、主搬送波送信手段からの主搬送波の送信を所定時間間隔で中止する。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 7 に係る発明の通信システムの質問器では、請求項 3 乃至 6 の何れかに記載の発明の構成に加えて、前記質問器から送信された主搬送波を受信し反射するための主搬送波受信反射手段と、副搬送波を発生させ、どの応答器であるかを識別できる識別情報を含む所定の情報信号により、前記副搬送波を変調する副搬送波変調手段と、当該副搬送波変調手段により変調された副搬送波で前記

主搬送波受信反射手段が受信した主搬送波を反射する際の反射波を変調する主搬送波変調手段と、前記共用搬送波を受信しているか否かを判断する共用搬送波受信判断手段と、前記共用搬送波受信判断手段が、前記共用搬送波を受信していると判断した場合に、前記主搬送波変調手段が反射波を変調するように制御する変調反射制御手段とを備えたことを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 1 8 】

この構成の通信システムの質問器では、請求項 3 乃至 6 の何れかに記載の発明の作用に加えて、主搬送波受信反射手段は質問器から送信された主搬送波を受信し反射し、副搬送波変調手段は副搬送波を発生させ、どの応答器であるかを識別できる識別情報を含む所定の情報信号により、副搬送波を変調し、主搬送波変調手段は副搬送波変調手段により変調された副搬送波で主搬送波受信反射手段が受信した主搬送波を反射する際の反射波を変調し、共用搬送波受信判断手段は共用搬送波を受信しているか否かを判断し、変調反射制御手段は共用搬送波受信判断手段が、共用搬送波を受信していると判断した場合に、主搬送波変調手段が反射波を変調するように制御する。

## 【 0 0 1 9 】

また、請求項 8 に係る発明の通信システムの応答器では、請求項 7 に記載の発明の構成に加えて、前記質問器からの当該応答器宛の専用搬送波による質問を受信しているか否かを判断する専用搬送波質問検知手段と、当該専用搬送波質問検知手段が当該応答器宛の専用搬送波による質問が送信されていないと判断した場合に、前記主搬送波変調手段による変調を所定期間休止するように制御する変調休止制御手段とを備えたことを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 2 0 】

この構成の通信システムの応答器では、請求項 7 に記載の発明の作用に加えて、専用搬送波質問検知手段は質問器からの応答器宛の専用搬送波による質問を受信しているか否かを判断し、変調休止制御手段は専用搬送波質問検知手段が応答器宛の専用搬送波による質問が送信されていないと判断した場合に、主搬送波変調手段による変調を所定期間休止するように制御する。

## 【 0 0 2 1 】

また、請求項 9 に係る発明の通信システムの応答器では、請求項 7 又は 8 に記載の発明の構成に加えて、前記専用搬送波で通信しようとする場合に、前記共用搬送波受信判断手段が共用搬送波を受信していると判断した場合は、前記特定の質問器に対しての専用搬送波での通信の要求を示す通信要求信号を、前記副搬送波変調手段で副搬送波が変調される所定の情報に付加するように制御する通信要求制御手段とを備えたことを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 2 2 】

この構成の通信システムの応答器では、請求項 7 又は 8 に記載の発明の作用に加えて、専用搬送波で通信しようとする場合に、共用搬送波受信判断手段が共用搬送波を受信していると判断した場合は、通信要求制御手段は特定の質問器に対しての専用搬送波での通信の要求を示す通信要求信号を、副搬送波変調手段で副搬送波が変調される所定の情報に付加するように制御する。

## 【 0 0 2 3 】

また、請求項 1 0 に係る発明の通信システムの応答器では、請求項 7 乃至 9 の何れかに記載の発明の構成に加えて、副搬送波の周波数をホッピングさせる周波数ホッピング手段と、副搬送波を所定の情報信号により変調する副搬送波変調手段とで構成される変調副搬送波ホッピング手段とを備えている。

## 【 0 0 2 4 】

この構成の通信システムの応答器では、請求項 7 乃至 9 の何れかに記載の発明の作用に加えて、周波数ホッピング手段により副搬送波の周波数をホッピングされ、変調副搬送波ホッピング手段により、副搬送波を所定の情報信号により変調する。

## 【 0 0 2 5 】

また、請求項 1 1 に係る発明の質問器及び応答器を備えた通信システムでは、請求項 3 乃至 1 0 の何れかに記載の発明の構成に加えて、主として共用搬送波を送信する主送信質問器が設けられ、当該主送信質問器以外の他の質問器は前記主送信質問器に共用搬送波の送出を要求する搬送波送信信号を送り、その後受信動作に入り、前記主送信質問器は搬送波送信信号に基づいて、共用搬送波を送信することを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 2 6 】

この構成の質問器及び応答器を備えた通信システムでは、請求項 3 乃至 1 0 の何れかに記載の発明の作用に加えて、主として共用搬送波を送信する主送信質問器が設けられ、当該主送信質問器以外の他の質問器は主送信質問器に共用搬送波の送出を要求する搬送波送信信号を送り、その後受信動作に入り、主送信質問器は搬送波送信信号に基づいて、共用搬送波を送信することを特徴とする。

## 【 0 0 2 7 】

また、請求項 1 2 に係る発明の通信システムでは、請求項 1 1 に記載の発明の構成に加えて、前記主送信質問器は、前記共用搬送波とともに、共用搬送波であること、或いは、主送信質問器であること、を識別するための識別信号を含む所定の情報信号を送信することを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 2 8 】

この構成の通信システムでは、請求項 1 1 に記載の発明の作用に加えて、主送信質問器は、前記共用搬送波とともに、共用搬送波であること、或いは、主送信質問器であること、を識別するための識別信号を含む所定の情報信号を送信する。

## 【 0 0 2 9 】

また、請求項 1 3 に係る発明の通信システムの質問器では、請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の発明の構成に加えて、指向性の広い送信アンテナと、指向性の狭い受信アンテナとを備えたことを特徴とする構成となっている。

## 【 0 0 3 0 】

この構成の通信システムの質問器では、請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の発明の作用に加えて、指向性の広い送信アンテナと、指向性の狭い受信アンテナとを備えている。

## 【 0 0 3 1 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の通信システムを具体化した一実施形態について図面を参照して説明する。図 1 は、通信システム 1 の構成の一例を示す図であり、図 2 は、通信システム 1 で使用される主搬送波と反射波の関係を示す図である。

## 【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、通信システム 1 は、一例として、質問器 1 0, 1 1, 1 2 と応答器 2 0, 2 1, 2 2, 2 3, 2 4, 2 5 とから構成されている。質問器 1 0 からは、主搬送波  $FC1$  が送信されて、近傍に存在する各応答器 2 0 ~ 2 5 に照射されている。応答器 2 0 からは、反射波  $f1$  が返送され、応答器 2 1 からは、反射波  $f2$  が返送され、応答器 2 2 からは、反射波  $f3$  が返送され、応答器 2 3 からは、反射波  $f4$  が返送され、応答器 2 4 からは、反射波  $f5$  が返送され、応答器 2 5 からは、反射波  $f6$  が返送されている。

## 【 0 0 3 3 】

各応答器 2 0 ~ 2 5 は、受信した主搬送波を情報信号（データ）により、1 次変調した副搬送波（サブキャリア）信号  $fs1 \sim fs6$  で、2 次変調し反射波  $f1 \sim f6$  が返送される。具体的には、図 2 に示すように、反射波  $f1 \sim f6$  の副搬送波信号の周波数は応答器毎に異なって、ホッピングされている。図 2 に示すように、 $FC1 + fs1$ ,  $FC1 + fs2$ ,  $FC1 + fs3$ ,  $FC1 + fs4$ ,  $FC1 + fs5$ ,  $FC1 + fs6$  の側波帯信号が、質問器 1 0 の受信帯域内に存在するが、これらが互いに衝突する確率は非常に小さいので、各応答器 2 0 ~ 2 5 の情報信号を取り出すことができる。質問器 1 0 は応答器 2 0, 2 1 からの、質問器 1 1 は応答器 2 2, 2 3, 2 4 からの、質問器 1 2 は応答器 2 5 からの応答波を受信する。このとき質問器 1 0 からの主搬送波  $FC1$  が共用搬送波として使われ、質問器 1 1, 1 2 からは搬送波は送信しない。すなわち、送信電力は 1 台の質問器分でよく省電力となる。

## 【 0 0 3 4 】

次に、質問器 1 0 の電氣的構成を図 3 を参照して説明する。図 3 は、質問器 1 0 の電氣的構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、質問器 1 0 は、デジタル回路部 3 0 とアナログ回路部 4 0 とから構成され、アナログ回路部 4 0 は、900MHz、2.4GHz、5GHz 等の周波数の主搬送波を発振する発振器 4 1 と、必要に応じて、当該質問器の ID やホッピングタイミングあるいはホッピングパターン等を ASK 変調で、発振器 4 1 で発振された主搬送波を変調する変調器 4 2 と、当該変調器 4 2 で変調された主搬送波を電力増幅する電力増幅

器 4 3 と、当該電力増幅器 4 3 からの出力をアンテナ 4 7 に伝え、また、当該アンテナ 4 7 が受信した電波を後述する低雑音増幅器（以下、「LNA」と称す。）4 5 に伝えるように出力と入力との分離を行うサーキュレータ 4 4 と、前記アンテナ 4 7 が受信した応答器からの受信信号を増幅する LNA 4 5 と、LNA 4 5 で増幅された受信信号を発振器 4 1 からの信号をミキシングしてホモダイン検波する主搬送波復調器 4 6 と前記受信信号から他の質問器から送信される主搬送波の強度を検出しコントローラ 3 1 に送る振幅検波器 4 8 とから構成されている。尚、変調器 4 2 には、送信スイッチ 4 2 a が設けられ、コントローラ 3 1 の制御により、変調器 4 2 への電源の供給をオン・オフできるようになっている。

## 【 0 0 3 5 】

また、デジタル回路部 3 0 は、前記主搬送波復調器 4 6 でホモダイン検波された受信信号を、アナログ信号からデジタル信号に A/D 変換し、当該 A/D 変換された受信信号をフィルタ処理によりホッピング周波数に対応したチャンネルに分離する帯域分割フィルタ 3 2 と、帯域分割フィルタ 3 2 で分離された副搬送波信号を復調して元の情報信号を生成する副搬送波復調器 3 3 と、副搬送波復調器 3 3 で生成された各チャンネルからの出力を適正なフレームに分離するフレーム分割器 3 4 と、フレーム分割器 3 4 で分割されたフレームを仕分けするフレーム仕分け器 3 5 と、当該フレーム仕分け器 3 5 で仕分けられたフレームを応答器毎に時系列に連結するフレーム連結器 3 6 と、質問器 1 0 全体の制御を司るコントローラ 3 1 とから構成されている。尚、フレーム連結器 3 6 で連結された応答器毎に時系列に連結されたデータ信号はコントローラ 3 1 に入力されている。尚、質問器 1 1, 1 2 も質問器 1 0 と同様の構成となっている。

## 【 0 0 3 6 】

次に、図 4 を参照して、応答器 2 0 ～ 2 5 の構造を説明する。図 4 は、応答器 2 0 ～ 2 5 のブロック図である。図 4 に示すように、アンテナ 6 1 に接続された変復調器 6 0 とデジタル回路部 5 0 とから構成されている。デジタル回路部 5 0 には、応答器 2 0 の制御を司るコントローラ 5 1 と、副搬送波を発振する副搬送波発振器 5 3 と、副搬送波発振器 5 3 で発振された副搬送波をコントローラ 5 1 を介して入力される情報信号で位相変調（PSK）で変調する副搬送波変調器 5



2 とが設けられている。副搬送波変調器 5 2 で変調された副搬送波は、変復調器 6 0 に入力されて質問器 1 0 から受信した主搬送波を変調して反射としてアンテナ 6 1 から送信するように構成されている。尚、副搬送波発振器 5 3 及び副搬送波変調器 5 2 は、コントローラ 5 1 のクロックを利用して、ソフト的に構成しても良い。また、副搬送波の変調は位相変調 (P S K) 以外に、周波数変調 (F S K) としても良い。また、副搬送波発振器 5 3、副搬送波変調器 5 2 は、コントローラ内に設け 1 チップ化しても良い。

#### 【 0 0 3 7 】

尚、本実施の形態では、例えば、図 5 に示すように、複数のパーソナルコンピュータ (以下、「P C」という。) 7 0 内に質問器が内蔵され、応答器が内蔵されたキーボード 7 1、マウス 7 2 からの入力信号を受信したり、P D A 7 3 や個人識別装置 7 4 からの情報を受信するようにしても良い。この場合には、P C 7 0 の上面に 1 / 4 波長ホイップ等の指向性の広い送信アンテナ 7 7 を備え、また、P C 7 0 の前面の内部に、平面アレイアンテナ等の指向性の狭い受信アンテナ 7 6 を備え、指向性の広い送信アンテナ 7 7 により共用搬送波による質問波を広い範囲に送り、特定の狭い範囲から送られてきた反射波を指向性の狭い受信アンテナ 7 6 により受信するようにしても良い。このようにすることにより、関係のない応答器からの反射波の影響を受けにくくなる。

#### 【 0 0 3 8 】

この場合、キーボード 7 1 やマウス 7 2 などのように定常的、継続的に使用され、通信情報量が少ない機器については、共用搬送波を用いて通信を行なう。すなわち、キーボード 7 1 やマウス 7 2 など、所定のデータ (I D + キーコード、I D + 移動量) を断続的に送る場合に特に有効である。この場合、他の P C に付属するキーボードやマウスからの信号も同時に受信するが、I D を基にして必要なデータのみ選択して処理すればよい。また、P D A 7 3 のように比較的データ量が多い文書ファイルや画像データの通信を行う場合や、個人識別装置のように応答器を特定して通信を行う場合は専用搬送波を用いて、特定応答器に対して通信を行なう。なお、P D A 7 3 が通信を開始したい場合は、まず、共用搬送波が送信されている時に質問器を指定して通信要求を出し、その P D A 7 3 の応答に

よる反射波を受信しその通信要求を検知した質問器は専用搬送波を送信して通信要求を出した質問器と通信を行う。

#### 【 0 0 3 9 】

前記通信要求は、具体的には、質問器を指定し専用搬送波での通信を要求する通信要求信号を自応答器の識別信号等の所定の信号に付加した信号で変調された副搬送波で、受信した共用搬送波を変調して反射返信する等の実施形態で行われる場合が多いが、前記通信要求信号を直接、変調反射する前記共用搬送波と共に送信したり、変調された前記副搬送波に前記通信要求信号を付加した信号で前記共用搬送波を変調し反射返信する形態でも実施可能なことは言うまでもない。これにより、質問器は絶えず通信希望応答器がないか問い掛け続ける必要がなくなり、省電力化を実現できる。

#### 【 0 0 4 0 】

次に、上記のように構成された本発明の通信システムの動作について、図 1 乃至図 9 を参照して説明する。図 6 は、質問器 1 0 ～ 1 2 及び応答器 2 0 ～ 2 5 の各部での信号の状態を示す図であり、図 7 は、各チャンネルの出力を示す概念図であり、図 8 は、質問器 1 0 ～ 1 2 の動作のフローチャートであり、図 9 は、応答器 2 0 ～ 2 5 の動作のフローチャートである。

#### 【 0 0 4 1 】

質問器 1 0 では、主搬送波を発信する前に、アンテナ 4 7 で受信しサーキュレータ 4 4、LNA 4 5 を経て振幅検波器 4 8 で検出された検波信号の強度で他質問器の主搬送波の送出の有無を検出し、その検出結果を基に質問器 1 0 は特徴的な動作をするが、その場合の動作は後述するので、まず、基本的な動作である他の質問器の主搬送波の検出ができなかった場合について説明する。

#### 【 0 0 4 2 】

まず、質問器 1 0 では、発振器 4 1 から 9 0 0 M H z、2. 4 G H z、5 G H z 等の周波数の主搬送波 F C 1 を発信する。発振器 4 1 で発信された主搬送波 F C 1 は、変調器 4 2 で、コントローラ 3 1 の制御により、質問器の I D 番号やホッピングタイミングあるいはホッピングパターン等を示す情報に加えて指定応答器の I D 情報により A S K 変調が行われて、サーキュレータ 4 4 を介して、アン

テナ 4 7 から送信される。

【 0 0 4 3 】

質問器 1 0 からの主搬送波  $FC 1$  を受信した応答器 2 0 では、図 6 ( a ) に示す応答器の ID を示す情報信号により、副搬送波発振器 5 3 で発振された副搬送波を副搬送波変調器 5 2 で、位相変調すると図 6 ( b ) に示す副搬送波となり、この副搬送波を変復調器 6 0 に印加する。

【 0 0 4 4 】

そして、応答器 2 0 では、変復調器 6 0 で、主搬送波  $FC 1$  を副搬送波信号  $f s 1$  で振幅変調あるいは位相変調して反射し、アンテナ 6 1 から反射波  $f 1$  ( 図 1 参照 ) として放射する。アンテナ 6 1 から放射された電波は、例えば、図 1 に示すように、質問器 1 0 で受信される。

【 0 0 4 5 】

尚、質問器 1 0 からの主搬送波  $FC 1$  を受信した応答器 2 1 ~ 2 5 でも、応答器 2 0 と同様の処理が行われ、図 6 ( c ) に示す情報信号により、副搬送波発振器 5 3 で発振された副搬送波を副搬送波変調器 5 2 で、位相変調すると図 6 ( d ) に示す副搬送波となり、この副搬送波信号を変復調器 6 0 に印加する。

【 0 0 4 6 】

尚、副搬送波  $f s 1$  ,  $f s 2$  は、図 6 ( e ) に示すような周波数配置となっている ( 横軸は、周波数で、原点「 0 」はベースバンドの周波数を表している。 ) 。そして、応答器 2 0 では、変復調器 6 0 で、主搬送波  $FC 1$  を副搬送波信号  $f s 1$  で振幅変調あるいは位相変調されて反射され、アンテナ 6 1 から放射される。アンテナ 6 1 から放射された電波は、図 6 ( f ) に示すようなスペクトラムを有する ( 尚、図 6 ( f ) に示すスペクトラムは、片側のみを示している。 ) 。図 6 ( f ) では、 $FC 1$  が質問器 1 0 からの主搬送波を示し、 $FC 2$  が質問器 1 1 からの主搬送波を示し、 $FC 1 + f s 1$  が応答器 2 0 からの反射波  $f 1$  を示し、 $FC 1 + f s 2$  が応答器 2 1 からの反射波  $f 2$  を示している。

【 0 0 4 7 】

次に、質問器 1 0 では、応答器からの受信信号はサーキュレータ 4 4 を介して、LNA 4 5 で増幅され、主搬送波復調器 4 6 において、発振器 4 1 からの信号

がミキシングされてホモダイン検波が行われる。また、LNA 45で増幅された受信信号の強度は振幅検波器 48で検出され、コントローラ 31に送られ、後述する図 8、9等の共用搬送波、或いは専用搬送波による通信に利用される。受信帯域は、最高ホッピング周波数の側波帯を含む帯域で、隣接する主搬送波周波数は含まない帯域に選ばれる。これは、隣接する主搬送波帯域を含むと、この主搬送波の強度は応答器によって変調反射される反射波より非常に大きいため、相対的に反射波の強度が低下しS/N比が悪くなるためである。

## 【0048】

ホモダイン検波が行われると、図 6 (g)に示すように、応答器 20からの反射波の  $f_{s1}$  の副搬送波信号と、応答器 21からの反射波の  $f_{s2}$  の副搬送波信号とが混ざった信号が復調される。この信号は、帯域分割フィルタ 32に内蔵されたA/D変換器(図示外)によりデジタル値に変換され、帯域分割フィルタ 32の処理により、応答器 20からの反射波  $f_1$  の副搬送波信号及び応答器 21からの反射波  $f_2$  の副搬送波信号は、フーリエ変換によるフィルタリング処理がされて、ホッピング周波数に対応したチャンネル(CH1, CH2, CH3, ...)に分離され、応答器 20からの反射波  $f_1$  の副搬送波信号は、図 6 (h)に示すように変調された副搬送波信号として取り出される。また、応答器 21からの反射波  $f_2$  の副搬送波信号は、図 6 (i)に示すように変調された副搬送波信号として取り出される。尚、実際には、図 6 (h)、(i)に示す波形に対応した数値列)が取り出される。

## 【0049】

副搬送波周波数がホッピングすると、ホッピング毎に異なったチャンネルから副搬送波信号が出力される。これをそれぞれ副搬送波復調器 33で復調することにより、ものと情報信号が取り出される。具体的には、応答器 20からの反射波  $f_1$  では、図 6 (h)に示す波形から図 6 (j)に示す波形の情報信号が復調され、応答器 20からの反射波  $f_2$  では、図 6 (i)に示す波形から図 6 (k)に示す波形の情報信号が復調される。

## 【0050】

各チャンネルからはホッピング周波数に切り換わった副搬送波の信号からの情

報信号が次々に出力されるので、フレーム分割器 3 4 により、各チャンネルからの出力を適切なフレームに分離し、フレーム仕分け器 3 5 により各応答器毎に仕分けし、フレーム連結器 3 6 により、時系列に連結して再構築し、コントローラ 3 1 に入力する。

#### 【 0 0 5 1 】

次に、各チャンネルからの出力を図 7 を参照して説明する。図 7 は、各チャンネルからの出力を表した模式図であり、四角枠内の数字は、応答器の番号を示し、数字の後のアルファベットは、時系列を表している。ここでは、「応答器 1」が図 1 に示す応答器 2 0 に該当し、「応答器 2」が図 1 に示す応答器 2 1 に該当し、「応答器 3」が図 1 に示す応答器 2 2 に該当し、「応答器 4」が図 1 に示す応答器 2 3 に該当し、「応答器 5」が図 1 に示す応答器 2 4 に該当し、「応答器 6」が図 1 に示す応答器 2 5 に該当する。即ち、「応答器 1」からのデータは、「1 a」→「1 b」→「1 c」→「1 d」→「1 e」→「1 f」→「1 g」・・・と続くことになる。

#### 【 0 0 5 2 】

各チャンネルからの出力は、具体的には、図 7 に示す一例のように、チャンネル 1 からは、応答器 5， 6 からの信号が出力され、チャンネル 2 からは、応答器 4， 5 からの信号が出力され、チャンネル 3 からは、応答器 1， 6 からの信号が出力され、チャンネル 4 からは、応答器 5， 2 からの信号が出力され、チャンネル 5 からは、応答器 6， 3 からの信号が出力され、チャンネル 6 からは、応答器 2， 3， 1， 4 からの信号が出力され、チャンネル 7 からは、応答器 3， 2 からの信号が出力され、チャンネル 8 からは、応答器 5， 1 からの信号が出力され、チャンネル 9 からは、応答器 2， 4， 3， 1 からの信号が出力され、チャンネル 1 0 からは、応答器 1， 6 からの信号が出力され、チャンネル 1 1 からは、応答器 6， 2， 4 からの信号が出力され、チャンネル 1 2 からは、応答器 4， 3 からの信号が出力され、チャンネル 1 3 からは、応答器 1， 2， 4 からの信号が出力され、チャンネル 1 4 からは、応答器 3， 5 からの信号が出力され、チャンネル 1 5 からは、応答器 4， 5， 6 からの信号が出力され、チャンネル 1 6 からは、応答器 3， 1 からの信号が出力される。

## 【 0 0 5 3 】

上記の出力をフレーム仕分け器 3 5 により各応答器毎に仕分けし、フレーム連結器 3 6 により、時系列に連結して再構築する。例えば、応答器 1 からの出力は、チャンネル 3 からの出力のフレームの識別符号が「1 a」、チャンネル 1 3 からの出力のフレームの識別符号が「1 b」、チャンネル 1 0 からの出力フレームの識別符号が「1 c」、チャンネル 6 からの出力のフレームの識別符号が「1 d」、チャンネル 8 からの出力のフレームの識別符号が「1 e」、チャンネル 9 からの出力のフレームの識別符号が「1 f」、チャンネル 1 6 からの出力のフレームの識別符号が「1 g」の場合には、これらのフレームが識別符号に従って「1 a」、「1 b」、「1 c」、「1 d」、「1 e」、「1 f」、「1 g」と再構築される。

## 【 0 0 5 4 】

尚、上記の方法では、各応答器からの反射波のホッピングする副搬送波を一括して受信しているので、副搬送波の周波数の衝突が生じたチャンネルをコントローラ 5 1 が判断できる。従って、副搬送波の周波数の衝突が生じたチャンネルを報知するようにしても良い。

## 【 0 0 5 5 】

従来の周波数ホッピングでは、質問器及び応答器が同期して、周波数をホップさせるので、質問器は特定の応答器からの信号のみ時系列的に復調し、他の応答器からの信号は妨害信号として除去してしまっていた。これに対して、本実施の形態の通信システムでは、質問器がホッピング周波数の全帯域を一度に受信するので、全応答器からの信号が、何れかのチャンネルから必ず出力される。従って、これらの出力信号を応答器の I D 毎に時系列に再構築することにより、複数の応答器からの信号を同時に検出することができる。従って、応答器からは、周波数ホップする毎に応答器の I D やホップする前にフレーム終了マーカを送信するようにする。尚、ホッピングパターンが既知であれば、そのパターンに従ってフレームを再構築することもできる。

## 【 0 0 5 6 】

次に、図 8 及び図 9 に示すフローチャートを参照して、本実施の形態の通信シ

ステム 1 の動作の詳細について説明する。

【 0 0 5 7 】

まず、質問器 1 0 のコントローラ 3 1 の動作を中心に図 8 に示すフローチャートを参照して説明する。図 8 に示すように、質問器 1 0 が共用搬送波で通信する場合は ( S 1 : Y E S ) 、質問器 1 0 の変調器 4 2 の送信スイッチ 4 2 a をオフにして ( S 2 ) 、振幅検波器 4 8 によって検波信号強度を検出し ( S 3 ) 、その検波信号強度から他の質問器が共用搬送波を送出しているか判定し ( S 4 ) 、既に共用搬送波があれば ( S 4 : Y E S ) 、そのまま受信を行う ( S 5 ) 。目的の応答器からの I D 信号を受信でき ( S 6 ) 、通信終了ならば ( S 7 : Y E S ) 、通信を終了する。また、共用搬送波がない場合には ( S 4 : N O ) 、質問器 1 0 の変調器 4 2 の送信スイッチ 4 2 a をオンにして ( S 8 ) 、共用搬送波を送信し、この共用搬送波を用いて送受信を行い ( S 9 ) 、その後、通信終了ならば ( S 7 : Y E S ) 、通信を終了する。

【 0 0 5 8 】

目的の応答器からの信号が受信できず ( S 6 : N O ) 、応答器が正常動作をしていることを確認したい場合 ( 応答器が送るべきデータが無いので信号を送らず質問器で受信できない場合 ) 、特定応答器と通信したい場合、あるいは目的応答器が共用搬送波で通信要求信号を送ってきた場合は、共用搬送波で通信をしないので ( S 1 : N O ) 、共用搬送波から専用搬送波に主搬送波周波数を切換えて ( S 1 0 ) 、変調器 4 2 の送信スイッチ 4 2 a をオンにして ( S 1 1 ) 、専用搬送波で送受信を行う ( S 1 2 ) 。通信が終了した後、変調器 4 2 の送信スイッチ 4 2 a をオフにして ( S 1 3 ) 、 S 1 に戻る。質問器 1 0 ではホモダイン検波を行うので、質問器 1 0 から送信され、応答器 2 0 ~ 2 5 に到達した共用及び専用搬送波は全て変調反射されるが、サブキャリアホッピングにより応答器のサブキャリア周波数が衝突する確率は非常に小さくなり、応答器 2 0 ~ 2 5 間の干渉は大幅に減らすことができる。尚、共用搬送波出力は、専用搬送波出力よりも小さくなっている。このため、応答器が共用搬送波と専用搬送波を同時に受信しても、専用搬送波による呼出しを確実に識別することができる。

【 0 0 5 9 】

次に、図 9 に示すフローチャートを参照して、応答器 20～25 のコントローラ 31 の動作について説明する。図 9 に示すように、応答器 20～25 は、スリープ状態からウェイク（起動）すると（S21）、搬送波があるか否かを判断する（S22）、搬送波が無い場合に（S22：NO）、スリープ状態になり（S27）、搬送波が有る場合に（S22：YES）、搬送波が連続するすなわち情報で変調されていない（共用搬送波が存在する）場合には（S23：YES）、データを送信する（S24）。データの送信が終了していない場合には（S25：NO）、S22 の判断処理に戻るが、データの送信が終了している場合には（S25：YES）、スリープ状態になる（S27）。

#### 【0060】

搬送波が有り（S22：YES）、搬送波が連続しないすなわち情報で変調されている場合に（S23：NO）、その情報を復調し自局宛でないと判断した場合には（S26：NO）、スリープ状態になるが（S27）、其の情報を復調し自局宛と判断した場合には（S26：YES）、S23 の判断処理に戻る。スリープ状態になると（S27）、所定時間が経過するまでは（S28：NO）、スリープ状態を維持し（S27）、所定時間が経過した場合には（S28：YES）、スリープ状態からウェイク（起動）する（S21）。すなわち、その後変調が終了し連続した搬送波となったらデータを送信する。このように主搬送波が連続であれば共用搬送波、質問器 ID や呼び出す応答器 ID 等の情報で変調された部分があれば専用搬送波と判別することができる。これとは別に質問器が共用搬送波を送信するときに適時共用搬送波であることを示す識別信号で変調された部分を設けてもよい。

#### 【0061】

以上説明したように、本実施の形態の通信システム 1 では、複数質問器 10～12 が比較的近接して存在した場合には、送信前に共用搬送波の検出及び応答器信号の検出を行い、先に別の質問器が共用搬送波を送信しており、その共用搬送波を変調反射している目的の応答器の信号を検出できれば、引き続き検出のみ行うので、むやみに共用搬送波を送信して信号波の衝突を誘発することがない。また、電力消費の大きい搬送波送信を行わないため質問器の省電力化を図ることが



できる。

【 0 0 6 2 】

また、質問器 1 0 ～ 1 2 は、通常は共用搬送波周波数を利用し、特定の応答器に質問する場合は、専用搬送波周波数を利用することで、共用搬送波を用いた通信に妨害を与えずに特定の応答器と通信できる。専用搬送波出力は共用搬送波出力より大きいので、質問時のコマンドが共用搬送波によって妨害される割合が低く、応答器が安定して受信することができる。応答器がサブキャリアホッピングしていれば、他の応答器と通信が衝突する確率がさらに低くなり、より安定した通信が行える(応答器は専用搬送波、共用搬送波の区別無く全て変調反射する)。

【 0 0 6 3 】

また、質問器を主として共用搬送波を送信する主送信質問器と主として専用搬送波を送信する通常質問器とで構成し、通常質問器は共用搬送波の送信を要求する送信要求信号を主送信質問器に送り、主送信質問器はその送信要求信号を受信し、共用搬送波を応答器に向けて送信する。そして、前記通常質問器は、要求信号を送った後、すぐ、応答器からの反射波を受信するようにしてもよい。その場合、主送信質問器は、主送信質問器であること或いは共用搬送波であることを識別できる識別信号を、共用搬送波と共に送信するようにしてもよい。実際にはその識別信号、或いは、その識別信号を含む情報で変調された副搬送波で共用搬送波を変調して送信する場合が多い。

【 0 0 6 4 】

また、本発明の実施形態では、主搬送波を送信する前の他の質問器の搬送波の有無の検出を、L N A 4 5 で増幅された受信信号の強度を振幅検波器 4 8 で検出することで行っているが、前記振幅検波器 4 8 を使用せず、代わりに、主搬送波復調器 4 6 の出力を L P F (ローパスフィルタ) で高周波成分を取り除き、主に直流、或いは副搬送波周波数よりも十分低い低周波成分の信号強度を検出することで行ってもよい。その場合、所定の信号強度以上で継続的であれば、その質問器から共用搬送波が送信されていると判定される。

【 0 0 6 5 】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、請求項 1 に記載の通信システムの質問器では、主搬送波送信手段が主搬送波を送信し、反射波受信手段は、応答器において所定の変調がなされた反射波を受信し、復調手段は反射波受信手段が受信した反射波を復調し、検出手段は復調手段が復調した信号からデータを検出し、他搬送波検出手段は、主搬送波送信手段による主搬送波の送信前に、他の質問器が主搬送波を送信しているか否かを検出し、受信可否判定手段は、他搬送波検出手段が他の質問器が主搬送波を送信しているのを検出した場合に、主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、目的の応答器からの反射波が受信可能か否かを判定し、当該受信可否判定手段が、主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、目的の応答器からの反射波が受信可能と判定した場合には、送受信制御手段は、主搬送波送信手段から主搬送波を送信せずに、反射波受信手段により反射波を受信するように制御できる。従って、複数の質問器が比較的近接して存在している場合に、主搬送波の送信前に他の質問器が主搬送波を送信しているか否かの検出及び応答器信号の検出を行い、先に別の質問器が主搬送波を送信しており、そのキャリアを変調反射している目的応答器の信号を検出できれば、引き続き検出のみ行うので、むやみに搬送波を送信して衝突を誘発することを防止できる。また、電力消費の大きい搬送波送信を行わないため質問器の省電力化を図ることができる。

## 【 0 0 6 6 】

また、請求項 2 に記載の通信システムの質問器は、請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、他搬送波検出手段が他の質問器が主搬送波を送信しているのを検出し、且つ、目的の応答器からの目的とする応答が得られない場合、その主搬送波とは異なる周波数である搬送波を主搬送波送信手段から送信することができる。従って、混信を防止しながら目的とする応答を得ることができる。

## 【 0 0 6 7 】

また、請求項 3 に記載の通信システムの質問器は、請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、質問器の主搬送波送信手段が送信する主搬送波は、複数の質問器が同じ周波数を用いる共用搬送波と、各質問器毎に異なる周波数を用いる専用搬送波とに分かれており、他搬送波検出手段は、共用搬送波でのみ他の質問器が主搬

送波を送信しているか否かを検出することができる。従って、他の質問器の送信する主搬送波の検出を簡易化できる。

## 【 0 0 6 8 】

また、請求項 4 に記載の通信システムにおける質問器は、請求項 3 に記載の発明の効果に加えて、質問器の主搬送波送信手段が送信する共用搬送波の出力は、専用搬送波の出力よりも小さいので、専用搬送波により送信される質問時のコマンドが共用搬送波によって妨害される割合が低く、応答器がコマンドを安定して受信することができる。

## 【 0 0 6 9 】

また、請求項 5 に記載の通信システムにおける質問器は、請求項 3 又は 4 に記載の発明の効果に加えて、識別情報送信手段は、共用搬送波での主搬送波の送信時に、所定時間間隔で、どの質問器であるかを識別できる識別情報、或いは共用搬送波であるか専用搬送波であるかを識別できる識別情報の一方或いは両方を主搬送波と共に送信することができる。従って、応答器では、質問器の特定が可能となる。これにより、特定の質問器に情報を送りたい場合、目的の質問器が共用搬送波を出していれば、そのまま送信し、共用搬送波を出していなければ、目的質問器を呼び出す信号を送信できる。

## 【 0 0 7 0 】

また、請求項 6 に記載の通信システムにおける質問器は、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の発明の効果に加えて、主搬送波送信中止制御手段は主搬送波送信手段からの主搬送波の送信を所定時間間隔で中止できる。従って、その間に他の質問器が送信可能となるので、他の質問器が特定コマンドを送信できる。

## 【 0 0 7 1 】

また、請求項 7 に記載の通信システムの質問器は、請求項 3 乃至 6 の何れかに記載の発明の効果に加えて、主搬送波受信反射手段は質問器から送信された主搬送波を受信し反射し、副搬送波変調手段は副搬送波を発生させ、どの応答器であるかを識別できる識別情報を含む所定の情報信号により、副搬送波を変調し、主搬送波変調手段は当該副搬送波変調手段により変調された副搬送波で主搬送波受信反射手段が受信した主搬送波を反射する際の反射波を変調し、共用搬送波受信

判断手段は共用搬送波を受信しているか否かを判断し、変調反射制御手段は共用搬送波受信判断手段が共用搬送波を受信していると判断した場合に、主搬送波変調手段が反射波を変調するように制御できる。従って、反射波の変調を効率的に行え、結果として、応答器の省電力化を実現できる。

## 【 0 0 7 2 】

また、請求項 8 に記載の通信システムの応答器は、請求項 7 に記載の発明の効果に加えて、専用搬送波質問検知手段は、質問器からの当該応答器宛の専用搬送波による質問を受信しているか否かを判断すると、当該専用搬送波質問検知手段が当該応答器宛の専用搬送波による質問が送信されていないと判断した場合に、変調休止制御手段が主搬送波受信変調手段による変調を所定期間休止するように制御することができる。従って、応答器の省電力化を実現できる。

## 【 0 0 7 3 】

また、請求項 9 に記載の通信システムの応答器は、請求項 7 又は 8 に記載の発明の効果に加えて、専用搬送波で通信しようとする場合に、共用搬送波受信判断手段が共用搬送波を受信していると判断した場合は、通信要求制御手段は特定の質問器に対しての専用搬送波での通信の要求を示す通信要求信号を、副搬送波変調手段で副搬送波が変調される所定の情報に付加するように制御できる。従って、受信した共用搬送波を有効利用し、共用搬送波での通信中であっても特定の質問器と異なる通信ができる等、自由度の高い通信が実現できる。

## 【 0 0 7 4 】

また、請求項 1 0 に記載の通信システムの通信システムの応答器は、請求項 7 乃至 9 の何れかに記載の発明の効果に加えて、周波数ホッピング手段により副搬送波の周波数をホッピングされ、変調副搬送波ホッピング手段により、副搬送波を所定の情報信号により変調するので、反射波の衝突を防ぐことができる。更に、秘匿性の高い通信も実現できる。

## 【 0 0 7 5 】

また、請求項 1 1 に記載の通信システムは、請求項 3 乃至 1 0 の何れかに記載の発明の効果に加えて、主送信質問器が主として共用搬送波を送信し、当該主送信質問器以外の他の質問器は主送信質問器に共用搬送波の送出を要求する搬送波

送信信号を送り、その後受信動作に入り、主送信質問器は搬送波送信信号に基づいて、共用搬送波を送信できる。従って、待機状態では他の質問器は間欠送信でよく、必要時のみ連続送信するため、省電力効果を大きくできる。質問器以外は、連続送信の必要がないので、さらに省電力効果を大きくできる。

【 0 0 7 6 】

また、請求項 1 2 に記載の通信システムは、請求項 1 1 に記載の発明の効果に加えて、主送信質問器が共用搬送波と共に送信する識別信号によって、応答器は受信した主搬送波が共用であるか否か、或いは、主送信質問器から送信されてきたか否か等の識別処理が容易となり、従って、応答を早くできる効果が生まれる。

【 0 0 7 7 】

また、請求項 1 3 に記載の通信システムの質問器は、請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の発明の効果に加えて、指向性の広い送信アンテナが広範囲に電波を送信して、広い範囲の応答器に搬送波を照射でき、指向性の狭い受信アンテナにより、受信は特定領域にある応答器を高感度で受信でき、受信特性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、通信システム 1 の構成の一例を示す図である。

【図 2】

図 2 は、通信システム 1 で使用される主搬送波と反射波の関係を示す図である。

【図 3】

図 3 は、質問器 1 0 の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 4 は、応答器 2 0 ～ 2 5 のブロック図である。

【図 5】

図 5 は、通信システム 1 をパーソナルコンピュータに応用した場合の構成を示す図である。

【図 6】

図 6 は、質問器 1 0 ～ 1 2 及び応答器 2 0 ～ 2 5 の各部での信号の状態を示す図である。

【図 7】

図 7 は、各チャンネルの出力を示す概念図である。

【図 8】

図 8 は、質問器 1 0 ～ 1 2 の動作のフローチャートである。

【図 9】

図 9 は、応答器 2 0 ～ 2 5 の動作のフローチャートである。

【符号の説明】

1 通信システム

1 0, 1 1, 1 2 質問器

2 0, 2 1, 2 2, 2 3, 2 4, 2 5 応答器

3 0 デジタル回路部

3 2 帯域分割フィルタ

3 3 副搬送波復調器

3 4 フレーム分割器

4 0 アナログ回路部

4 1 発振器

4 2 変調器

4 3 電力増幅器

4 5 L N A

4 6 主搬送波復調器

4 7 アンテナ

5 0 デジタル回路部

5 1 コントローラ

5 2 副搬送波変調器

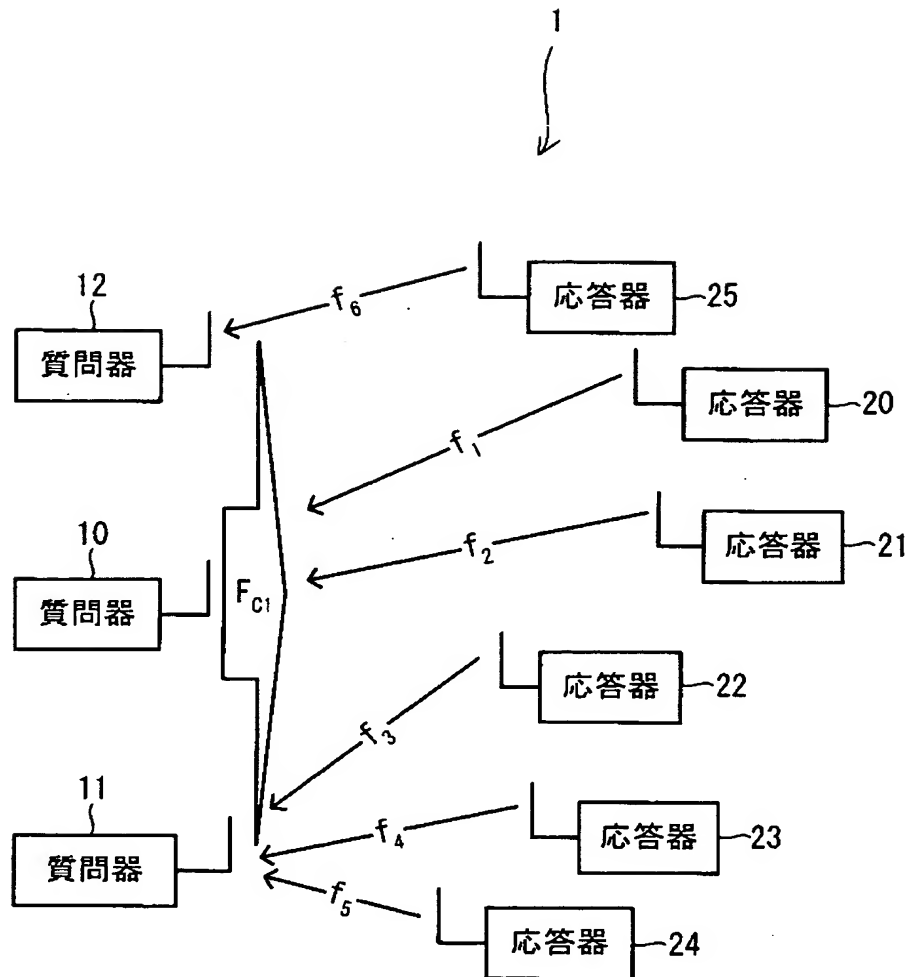
5 3 副搬送波発振器

6 0 変復調器

- 6 1 アンテナ
- 7 0 パーソナルコンピュータ
- 7 1 キーボード
- 7 2 マウス
- 7 3 P D A
- 7 4 個人識別装置
- 7 6 受信アンテナ
- 7 7 送信アンテナ

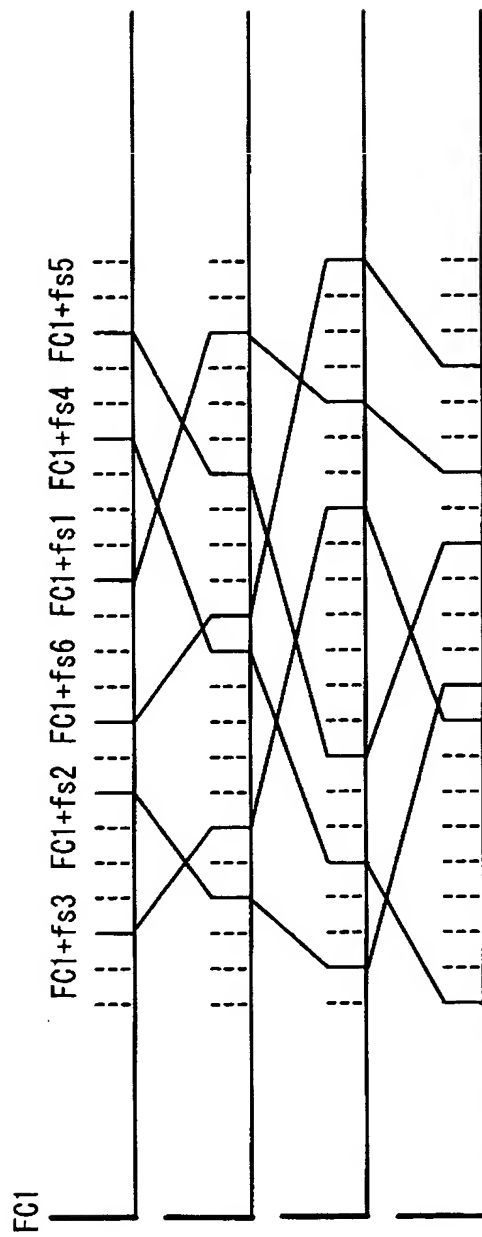
【書類名】 図面

【図 1】

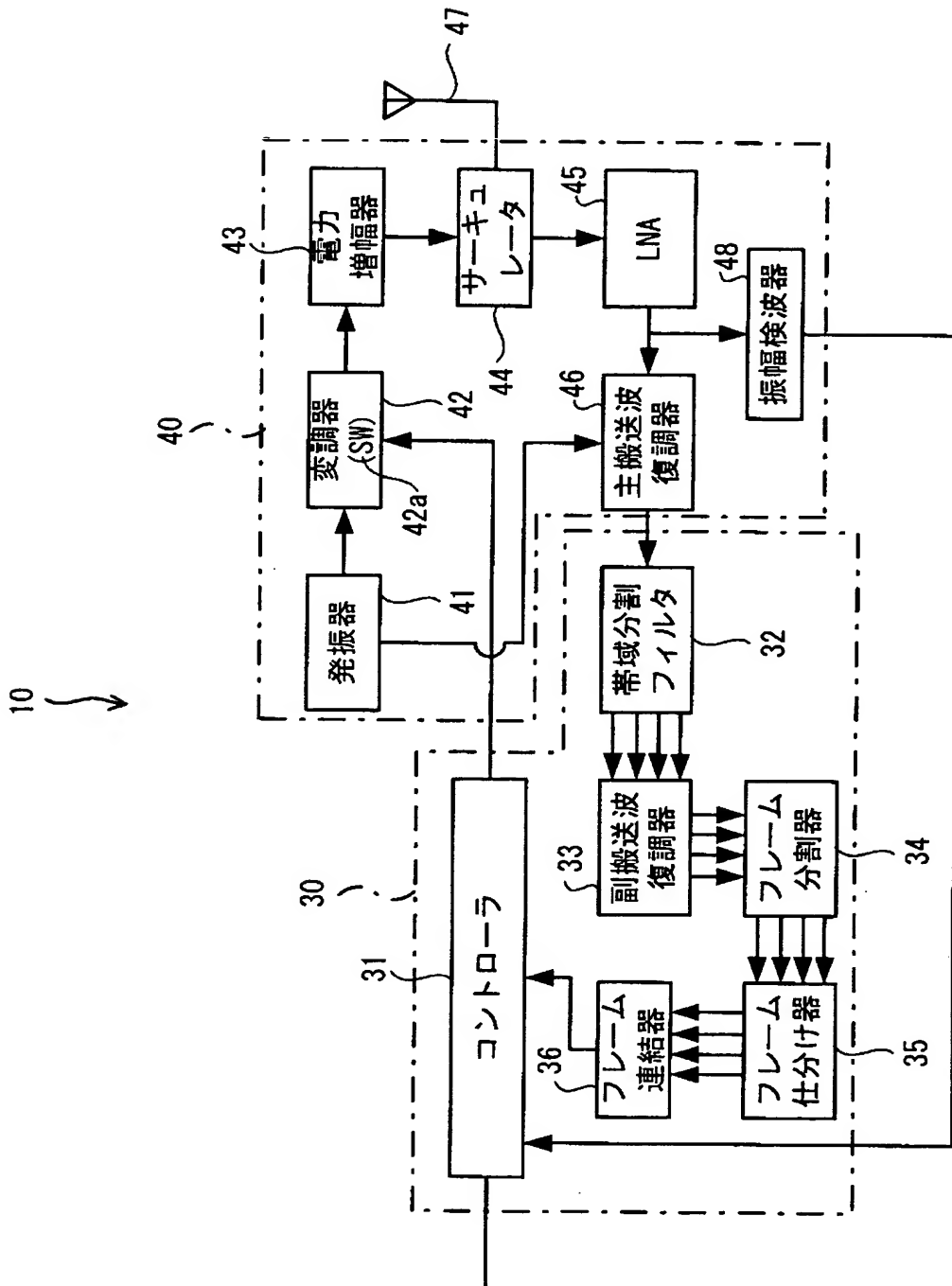




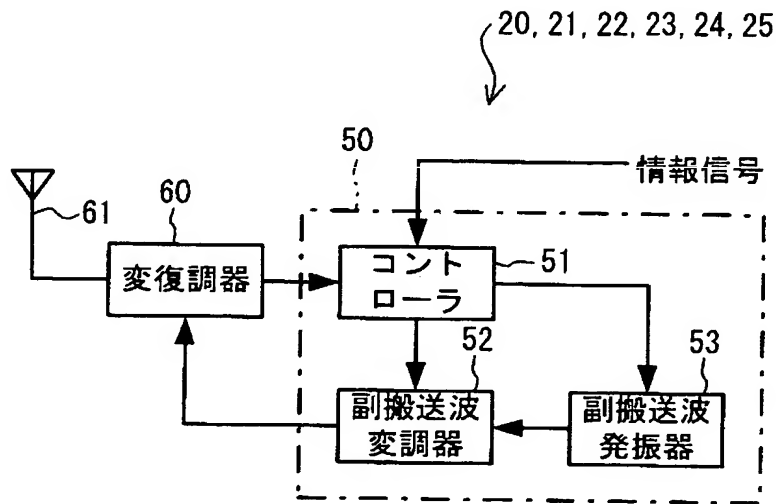
【図 2】



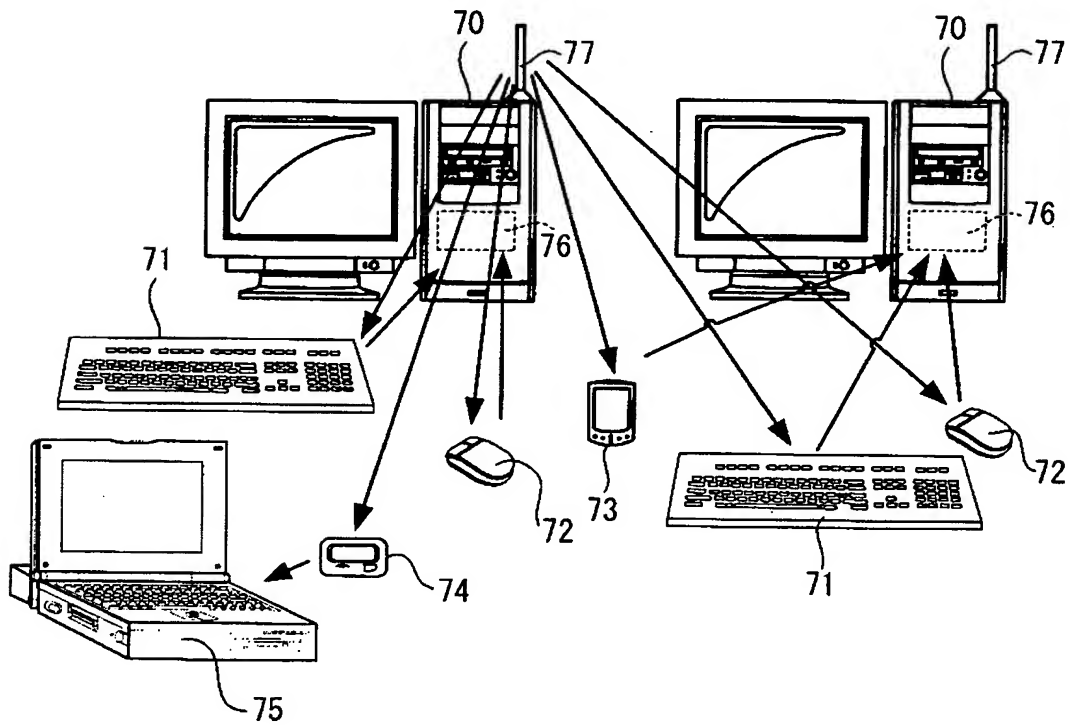
【図 3】



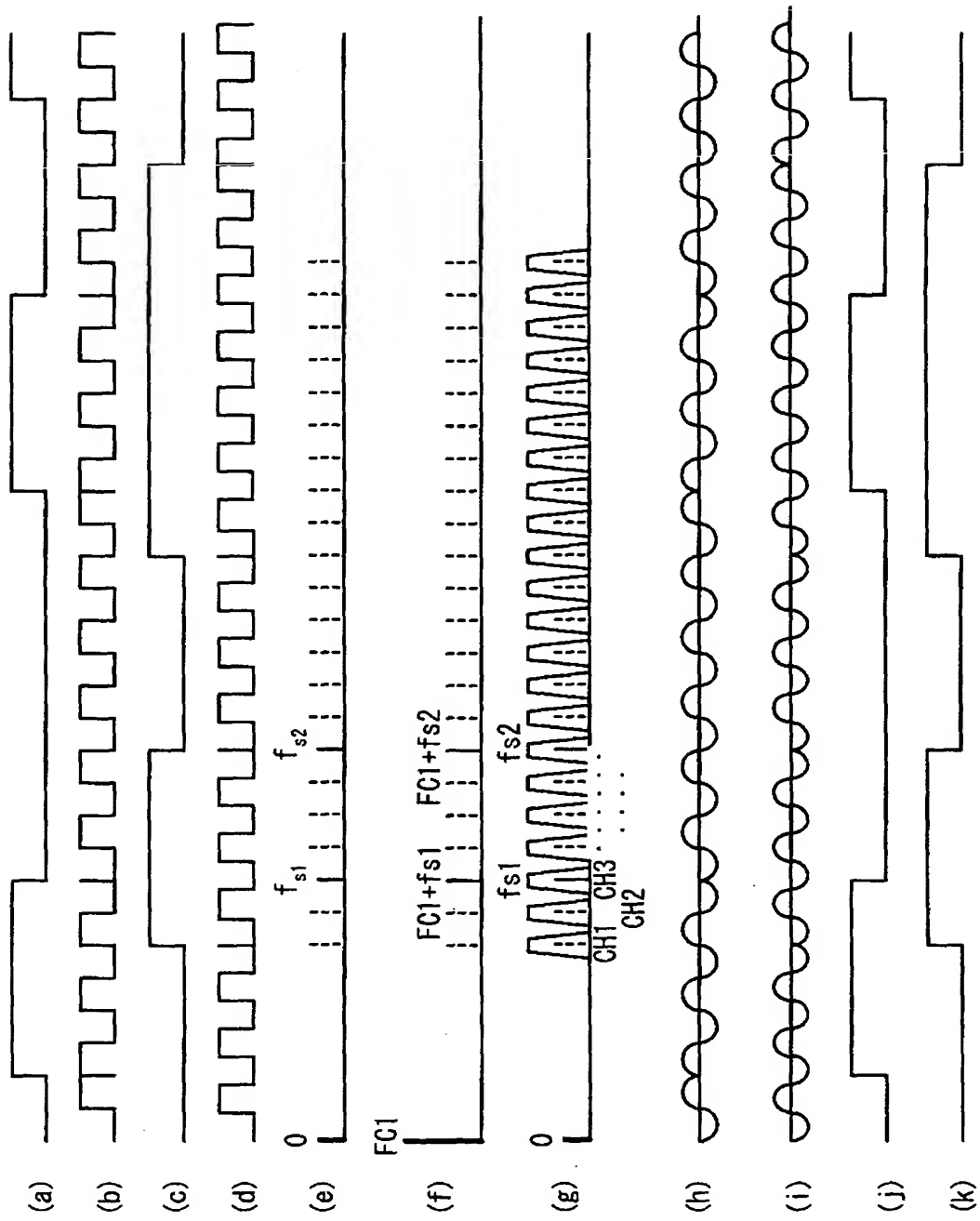
【図 4】



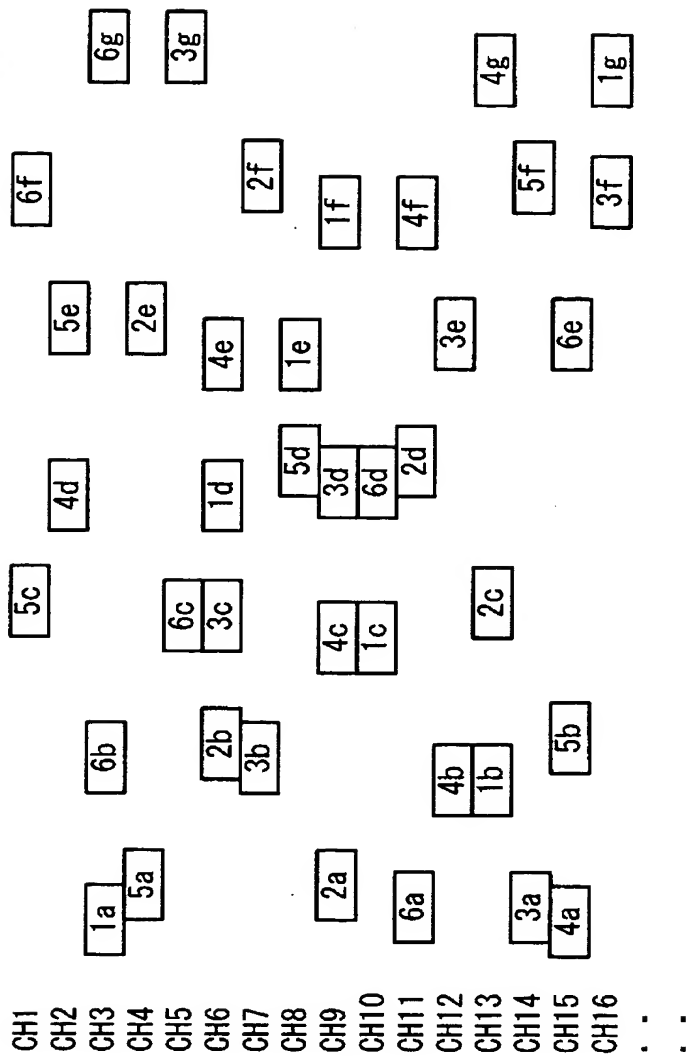
【図 5】



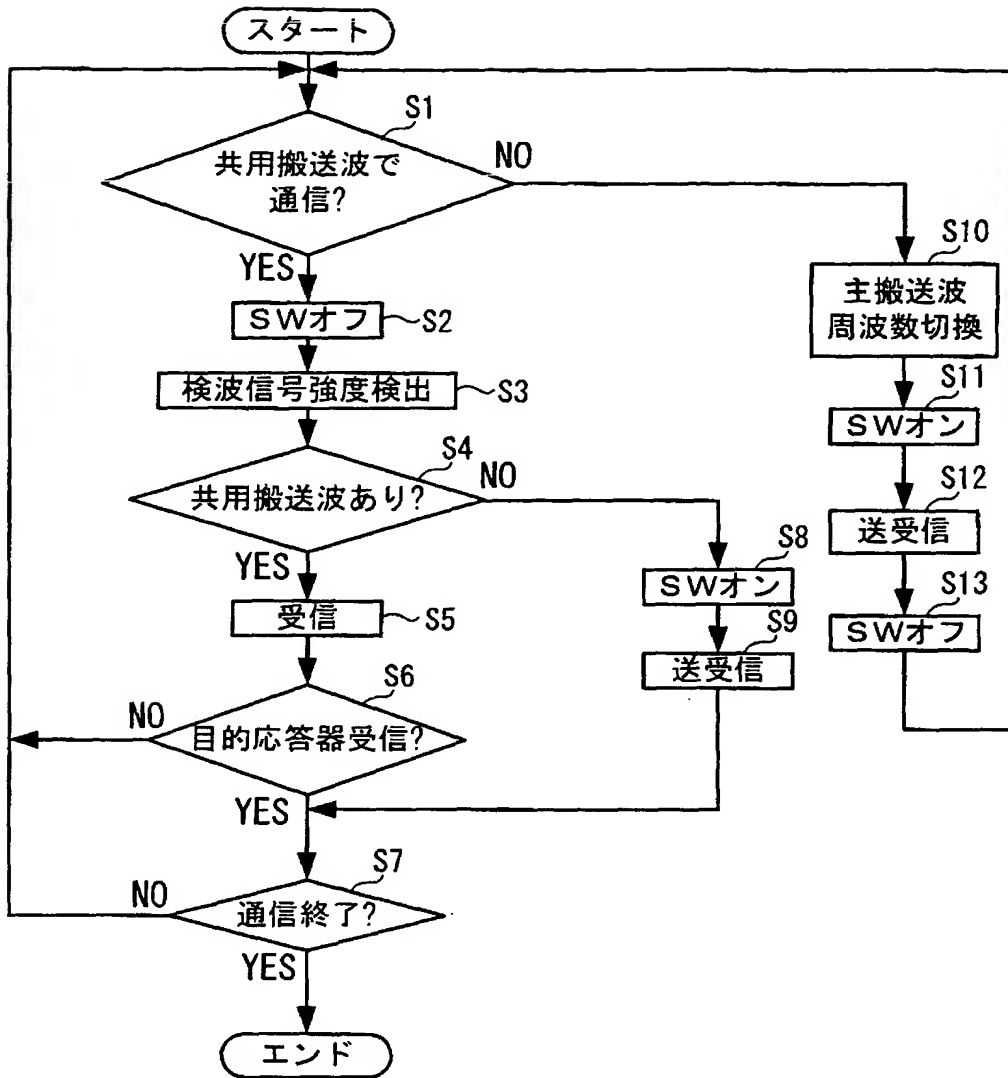
【図6】



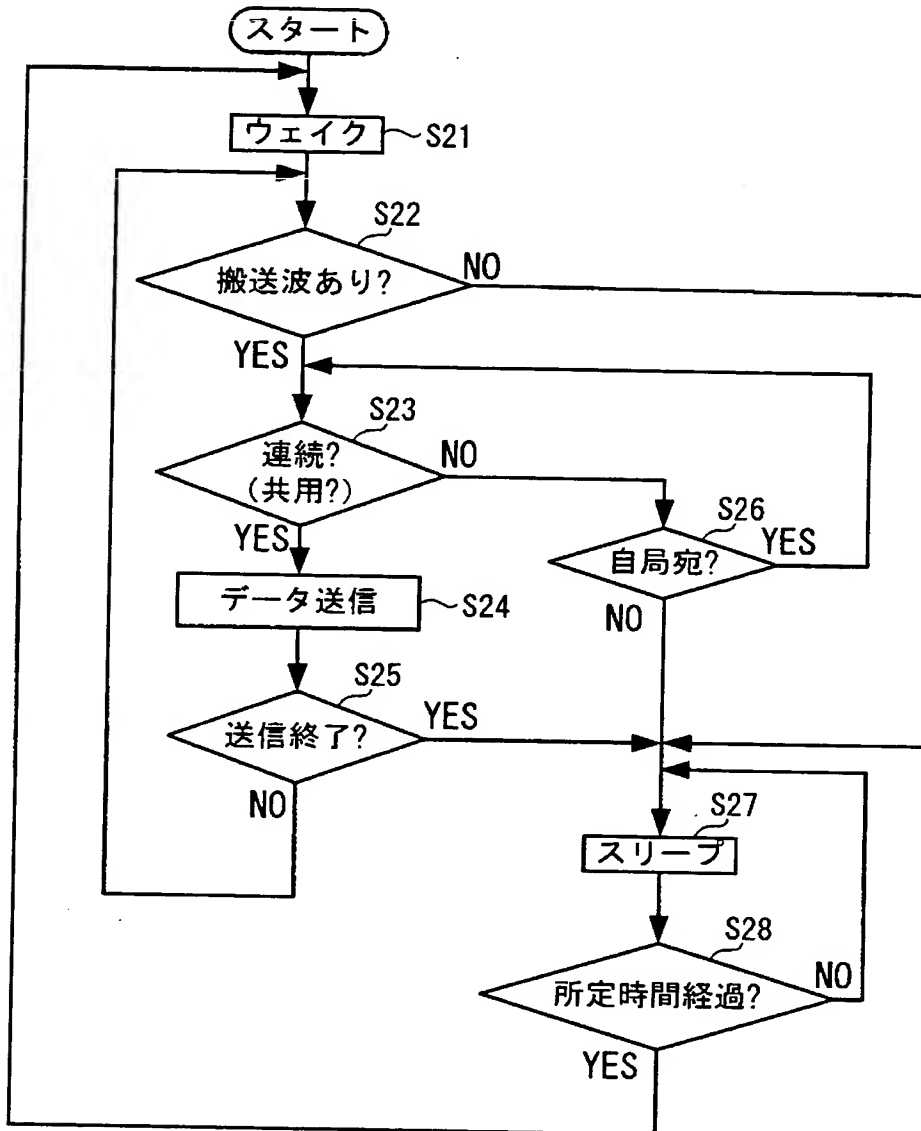
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 質問器が多数、近接して設置されている場合に、互いの妨害を防ぎ、応答器を個別に識別でき、消費電力も小さくなる通信システム、通信システムの質問器及び応答器を提供する。

【解決手段】 通信システム 1 は、質問器 1 0 ～ 1 2 と応答器 2 0 ～ 2 5 とから構成され、質問器 1 0 からは、主搬送波 F C 1 が送信され、応答器 2 0 ～ 2 5 からは、各々反射波 f 1 ～ 反射波 f 6 が返送される。複数質問器 1 0 ～ 1 2 が比較的近接して存在した場合には、送信前に共用搬送波の検出及び応答器信号の検出を行い、先に別の質問器が共用搬送波を送信しており、その共用搬送波を変調反射している目的の応答器の信号を検出できれば、引き続き検出のみ行うので、むやみに共用搬送波を送信して信号波の衝突を誘発することがない。また、電力消費の大きい搬送波送信を行わないため質問器の省電力化を図ることができる。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005267]

1. 変更年月日 1990年11月 5日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号  
氏 名 ブラザー工業株式会社